Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien)

von

Gejza v. Bukowski.

(Mit 1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.)

Es sind bereits mehrere Jahre verflossen, seit Herr Bergwerksdirector Nicolaus Manzavinos in der Umgebung des Minenortes Balia Maaden im alten Mysien einige reiche Fossilienfundstellen entdeckt und deren Ausbeutung in Angriff genommen hat. Die erste Nachricht hievon drang in die Öffentlichkeit, als Herr Manzavinos im Jahre 1887 eine Suite von Versteinerungen aus den betreffenden Localitäten nach Wien brachte und selbe Prof. M. Neumayr zur Bestimmung übergab. Wie alle auf die Geologie eines so wenig bekannten Landes, wie es Kleinasien heutzutage noch ist, Bezug nehmenden neuen Errungenschaften, erregten diese Fossilien schon von vorneherein ein starkes Interesse, besonders gesteigert wurde aber dieses Interesse noch, als sich aus denselben für Kleinasien bisher völlig unbekannt gewesene, höchst wichtige geologische Thatsachen ergeben haben.

In einer in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vom 20. October 1887 vorgelegten Notiz[1] theilt Prof. Neumayr mit, dass die von Herrn Manzavinos mit-

---

[1] M. Neumayr, Über Trias- und Kohlenkalkversteinerungen aus dem nordwestlichen Kleinasien, Anzeiger der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1887, S. 241—243.

gebrachten Versteinerungen zum Theil der Steinkohlenformation, zum Theil der Trias angehören. Aus der Vertretung der Gattung *Arcestes*, eines an gewisse Hallstätter Arten erinnernden *Nautilus* und einer Form der Gattung *Halobia*, welche mit *Halobia rugosa* Gümb. sehr nahe verwandt ist, wird der erste Nachweis geliefert von dem Vorhandensein von Triasbildungen in Kleinasien, und zwar von oberer Trias in alpiner Entwickelung. Die carbonischen Fossilien, durchwegs in dichten Kalken eingeschlossen, führten Neumayr zu den Folgerungen, dass in dem Districte Balia zunächst obercarbonische Fusulinenkalke auftreten, analog jenen Ländern, in denen die obere Abtheilung der Steinkohlenformation in mariner Kalkfacies ausgebildet erscheint; ausserdem wären aber auch Andeutungen für das Vorkommen des echten älteren Kohlenkalkes vorhanden. Schliesslich spricht Neumayr die Vermuthung aus, dass durch gewisse Kalke, welche zahlreiche Reste eines höchst wahrscheinlich mit der Gattung *Strophalosia* identischen Brachiopoden enthalten, möglicher Weise auch permische Schichten vertreten sein könnten.

Die erste erwähnte Sammlung von Fossilien, welche Herr Manzavinos der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien überliess, wurde nun durch eine zweite, vor nicht langer Zeit an diese Anstalt eingelangte Sendung von Triasversteinerungen aus den gleichen Fundstellen wesentlich ergänzt. Die Bearbeitung der Triaspetrefakten mit Ausschluss der seltenen Cephalopoden, deren Untersuchung von Herrn Oberbergrath E. v. Mojsisovics in Aussicht gestellt wurde, übernahm Herr Dr. A. Bittner, und seine diesbezügliche Publication ist auch bereits zu Anfang vorigen Jahres erschienen[1]. Neben kurzen, mit Reserve vorgebrachten Angaben über stratigraphische Verhältnisse, welche sich lediglich auf einige von Herrn Manzavinos mitgetheilte Notizen stützen, enthält diese Abhandlung die Beschreibung aller bis nun aus den Triasbildungen von Balia vorliegenden Formen von Lamellibranchiaten und Brachiopoden, nach zwei petrographischen Gliedern, den Schiefern mit *Halobia*

---

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, mit 3 Tafeln, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, 1891, S. 97—116.

Neumayri und den Kalken mit *Spirigera Manzavinii* geordnet. Die gesammte beschriebene Fauna besteht mit sehr geringen Ausnahmen fast durchwegs aus neuen Arten, von denen aber die meisten sich eng an bekannte obertriadische alpine Arten anschliessen. Dabei finden sich auch Repräsentanten neuer Bivalvengattungen vor. Bittner gelangt zum Schlusse zu der Überzeugung, dass es sich daselbst um eine Fauna der oberen Trias von entschieden alpinem Typus handelt, und bestätigt hiemit vollständig die bereits früher von Neumayr diesbezüglich abgegebene Meinung.

Obwohl nun die bisherigen paläontologischen Aufsammlungen, wie man sieht, sich als ausreichend erwiesen haben, um in der Balia-Gegend das Auftreten gewisser Formationsglieder festzustellen, machte sich doch bei Allem dem stets der Mangel an sicherer Kenntniss der stratigraphischen Verhältnisse fühlbar. Es fehlten überhaupt genauere Angaben auch über den sonstigen geologischen Aufbau dieser bis jetzt von Geologen kaum berührten Region, durch welche nur einzelne Routen von Hamilton und Tchihatcheff, und dies gerade abseits des hier zu besprechenden, wie es scheint, lehrreichsten Theiles führen. Um die eben erwähnten Lücken wenigstens in Bezug auf einige Fragen auszufüllen, benützte ich daher meinen Aufenthalt im südwestlichen Kleinasien während des letzten Sommers zu einem Abstecher nach Balia Maaden. Die Kürze der Zeit, über welche ich für diese, ausserhalb meines eigentlichen Reisezweckes liegende Excursion verfügen konnte, gestattete nicht, geologische Untersuchungen in einem grösseren Umfange vorzunehmen. Ich beschränkte mich desshalb ausschliesslich auf die Begehung der nächsten Umgebung von Balia Maaden, das ist jenes Terrains, aus welchem hauptsächlich die in Wien befindlichen Trias- und Kohlenkalkfossilien stammen. Die während meines Aufenthaltes dortselbst gesammelten geologischen Beobachtungen, die als eine Ergänzung zu der schon von Bittner publicirten und noch ferner zu veröffentlichenden paläontologischen Arbeiten dienen sollen, bilden den Inhalt der folgenden Blätter.

Indem hier, wie ich vorgreifend bemerken will, vor Allem das Carbon und die Triasbildungen in Betracht kommen werden

erachte ich es für zweckmässig, gleich zu Anfang eine kurze Umschau in der Literatur zu halten, in wie weit etwa in derselben Angaben über das Vorkommen dieser Formationen in Kleinasien zu finden sind. Wir wollen dabei gänzlich absehen von den Devonbildungen, welche bekanntermassen in einigen Gebieten bereits vor langer Zeit nachgewiesen wurden und in der Literatur häufige Erwähnung gefunden haben. Ebenso liessen wir die Vorkommnisse von Carbon in Armenien und im Antitaurus ausser Betracht und beschränken wir uns diesbezüglich auf den westlichen Theil von Kleinasien und die dazu gehörenden Inseln.

Die productive Steinkohlenformation kennt man in dem westlichen Kleinasien schon seit verhältnismässig langer Zeit. Sie tritt an der Küste des Schwarzen Meeres, zwischen Eregli und Ineboli in mehreren Aufbrüchen zu Tage und erscheint dort durch eine typische Carbonflora, von der bereits eine ansehnliche Anzahl von Formen citirt wurde, charakterisirt. Die flüchtige Angabe Sandison's[1] über ein weiteres Vorkommen von Steinkohle in der Nähe des Golfes von Ismid und Gemlik ist durch die Untersuchungen von Poole[2] nicht bestätigt worden und konnte durchwegs auf Lignitlager zurückgeführt werden. Es wäre überflüssig, hier auf die ganze, über die productive Steinkohlenformation der Nordküste Kleinasiens handelnde Literatur im Speciellen einzugehen, zumal dieselbe nur wenig die uns in erster Linie interessirenden geologischen Fragen, namentlich die Beziehungen des Flötzführenden zu anderen Gebirgsgliedern berührt. Wir wenden uns daher jenen wenigen Arbeiten zu, die sich unter Anderem auf das Carbon in mariner Entwicklung beziehen, das heisst, entweder einen sicheren Nachweis für das Vorkommen des marinen Carbon im westlichen Kleinasien liefern, oder wenigstens solche Andeutungen enthalten, aus denen mit einiger Wahrscheinlichkeit dessen Auftreten vermuthet werden kann.

---

[1] D. Sandison, Notice of the occurence of coal near the gulf of Nicomedia, Quarterly journal of the geological society of London, 1855, p. 476.

[2] H. Poole, On the coal of the north-western districts of Asia minor, Quarterly journal of the geological society of London, 1856, p. 1—4.

Nach den Darstellungen von Schlehan[1] liegt in der Gegend von Amasra am Schwarzen Meer unter der Carbonpflanzen führenden Steinkohlenformation augenscheinlich concordant ein Complex von Thonschiefern, Grauwacken und Grauwackenschiefern, welcher wieder auf einem dichten bis krystallinischen Kalk ruht. Aus den beiden letztgenannten, als Übergangsgebirge bezeichneten Schichtgruppen führt nun Schlehan eine grössere Anzahl mariner Fossilien an, darunter auch solche, die auf das Carbon hindeuten. Leider sind aber die Bestimmungen, wie dies schon Tchihatcheff betont hat[2] — Schlehan gibt in seiner Fossilienliste ein Gemisch von Formen aus der ganzen paläozoischen Formationsreihe an — so unzuverlässig, dass man über das geologische Alter dieser beiden Schichtgruppen ein Urtheil absolut nicht fällen kann. Immerhin wäre es nicht unmöglich, dass in den das Steinkohlengebirge von Amasra unterlagernden Gliedern zum Theil wenigstens auch marines Carbon vertreten sei, wonach man dann dort eine normale Entwicklung, eine tiefere marine und eine obere limnische Carbonabtheilung hätte. Seither scheint jedoch dieses interessante Gebiet nicht gründlicher untersucht worden zu sein, zum mindesten findet sich in der Literatur keine solche Andeutung vor, welche auf eine genauere Begehung und einen wesentlichen Fortschritt in der geologischen Kenntniss desselben schliessen liesse.

Mit voller Gewissheit wurde der Kohlenkalk im westlichen festländischen Kleinasien in neuerer Zeit durch Coquand[3] nachgewiesen. Der genannte Forscher beschreibt aus der Gegend von Panderma, aus einem unweit des Manias Giöl liegenden Terrain, einen gelblichen und dunkelgrauen Kalk, in welchem er neben *Leptaena* und *Atrypa* vor Allem mehrere Arten von *Productus* gefunden hat, die typischen Formen des

---

[1] Schlehan, Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyria-asy an der Nordküste von Kleinasien, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1852, S. 96—142, Tafel I—III.

[2] P. de Tchihatcheff, Asie mineure, Géologie, I, 1867, p. 712—715.

[3] H. Coquand, Notice géologique sur les environs de Panderma (Asie mineure) 1878, Bulletin de la societé géologique de France, sér. III, tome 6, 1877—1878, p. 347—357.

Bergkalkes sehr nahe stehen. Drei Arten sind dabei identisch mit solchen des Kohlenkalkes von Nordamerika, und es kann demnach kein Zweifel darüber obwalten, dass dort eine Ablagerung der marinen Carbonformation vorliegt, welche allem Anscheine nach dem echten, älteren Kohlenkalk entspricht (vergl. die Anmerkung des Autors, S. 353). Für uns ist dieses Vorkommniss besonders wichtig, weil es sich in verhältnissmässig nicht weiter Entfernung von dem Balia-Districte befindet und dadurch vermuthen lässt, dass zwischen beiden Gebieten ein Zusammenhang besteht, in Folge dessen dann eine directe Fortsetzung der Carbonkalke aus der Gegend von Balia Maaden bis in die Nähe des Marmara-Meeres sich ergeben würde.

Ungefähr in dieselbe Zeit, wie die Auffindung des marinen Carbon in der Umgebung von Panderma durch Coquand, fällt auch die Entdeckung des obercarbonischen Fusulinenkalkes durch Teller[1] auf der Insel Chios. Es treten dort die fusulinenführenden Kalke an der oberen Grenze eines fossilleeren, kurzweg als palaeozoisch bezeichneten Schiefer- und Sandsteincomplexes auf, bezüglich dessen Teller, auf stratigraphische Verhältnisse sich stützend, mit Recht die Ansicht äussert, dass in demselben ebenfalls zunächst die Vertretung carbonischer Schichten zu erwarten sei.

Palaeozoischer Ablagerungen im Allgemeinen, die vorläufig nicht näher gedeutet werden konnten, wurde in der geologischen Literatur über Kleinasien von verschiedener Seite bekanntlich wiederholt Erwähnung gethan. Die grösste Beachtung verdienen darunter jedenfalls die »terrains de transition indéterminés« Tchihatcheff's, welche sowohl in dem westlichen als auch in dem östlichen Kleinasien ungeheuere Strecken einnehmen. Nach Ausschluss der in diesem Ausdrucke auch vielfach inbegriffenen krystallinischen Gebiete wird sich vielleicht einmal wirklich herausstellen, dass in dem so bezeichneten, nebenbei bemerkt, aus verschiedenen Schichtgruppen sich zusammensetzenden Complexe zum grossen

[1] F. Teller, Geologische Beobachtungen auf der Insel Chios, mit einer geologischen Karte, 1879, Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1880, Bd. 40, S. 340—356.

Theil auch Bildungen der palaeozoischen Periode vertreten sind. Solcher Vermuthung gibt Tchihatcheff thatsächlich Ausdruck, indem er sagt,[1] dass die »terrains de transition indétérminés« möglicherweise devonische und carbonische Schichten vorstellen. Bis heute sind aber, wie man weiss, alle Versuche, diesbezüglich eine Lösung, sei es auf stratigraphischem, sei es auf palaeontologischem Wege herbeizuführen oder wenigstens anzubahnen, von Erfolg nicht begleitet gewesen.

Triasbildungen waren bis zu dem Zeitpunkte, als sie auf Grund der aus Balia Maaden in Wien vor kurzem eingelangten Versteinerungen constatirt wurden, in Kleinasien vollständig unbekannt. Schlehan erwähnt zwar in seiner oben citirten Arbeit[2] eine in der Gegend von Amasra über dem Steinkohlengebirge und unconform unter dem Jurakalke liegende Ablagerung von bunten Thonen, Letten und Sandsteinen, die er mit dem Namen bunte Sandsteinformation belegt und mit dem deutschen bunten Sandstein und dem Rothliegenden vergleicht, gibt aber selbst zu, dass deren Alter nicht genau zu bestimmen ist. Diese Schichten erscheinen gänzlich fossilleer, und in den von Schlehan geschilderten geologischen Verhältnissen lässt sich vorderhand kein genügender Anhaltspunkt erblicken, um dort wirklich mit einiger Wahrscheinlichkeit Triasablagerungen zu vermuthen.

Im August des verflossenen Jahres begab ich mich zur See von Smyrna über Dikeli, Mytilini und Aivaly nach Aktchai, dem Hafenorte der eine gute Fahrstunde davon landeinwärts entfernt liegenden Stadt Edremid. Nach einem kurzen, von Reisevorbereitungen erfüllten Aufenthalte in Edremid brach ich noch an demselben Tage, an dem ich gelandet war, nach Balia Maaden auf. Der Weg, den ich dabei nahm, war zunächst die als kürzeste und bequemste Route allgemein dazu benützte, nach Balikesr führende Regierungschaussée, später die davon abzweigende, von der Minendirection in Balia Maaden für den Erztransport kürzlich angelegte Strasse, welche etwas mehr als

---

[1] P. de Tchihatcheff, Asie mineure, Géologie, I, 1867, S. 735.

[2] Schlehan, Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyrla-asy an der Nordküste von Kleinasien, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1852, S. 124 und 119 (Anmerkung).

die Hälfte der Entfernung zwischen Balia Maaden und Edremid beträgt. Auf diesem Wege kann man den Minenort von Edremid aus mit dem Wagen in ungefähr 10 bis 12 Stunden erreichen.

Von Balia Maaden, wo ich in der liebenswürdigsten Weise von Herrn Bergwerksdirector N. Manzavinos aufgenommen wurde, als Ausgangspunkt, nahm ich nun während mehrerer Tage die Begehung des der Minengesellschaft gehörenden Terrains nebst einigen Theilen der ausserhalb der Concession liegenden Umgebung vor. Ich habe mich dabei der zuvorkommendsten Unterstützung von Seite des Herrn Manzavinos erfreut, der oft selbst die Führung übernahm, um mir die von ihm entdeckten Fossilienfundstellen zu zeigen. Mit Freude ergreife ich daher hier die Gelegenheit, um Herrn Manzavinos hiefür meinen herzlichsten Dank zu sagen. Zu besonderem Danke fühle ich mich ausserdem verpflichtet den Herren Denis Marcopulo in Smyrna und Georg Marengo in Edremid für die mir von ihnen zutheil gewordene Förderung während dieser Excursion.

Mit Ausnahme der sich an die Nordostecke des Adramyti-Golfes anschliessenden Ebene von Edremid, Freneli und Kemer stellt sich das durchreiste Terrain als ein reich gegliedertes, von zahlreichen tiefen Thälern durchfurchtes Gebirgsland dar, das im Westen mit dem hochaufragenden Kaz Dagh (Ida-Berg) zusammenhängt. Die nach Balia Maaden führende Zweigstrasse folgt auf verhältnissmässig langer Strecke der Wasserscheide zwischen den Sammelgebieten des in den Golf von Edremid sich ergiessenden Freneli Tchai, des Gönen Tchai (Aisepos), welcher direct in das Marmarameer mündet, und des den Maniyas Giöl durchfliessenden und den bedeutendsten Nebenfluss des Susurlu Tchai (Makestos) bildenden Kara Dere Su (Tarsios). Auf Jemand, der zuvor die zum nicht geringen Theile kahlen Regionen des centralen Kleinasien besucht hat, wirkt beim Betreten dieses Gebietes überraschend vor allem die üppige Vegetation, welcher man hier fast überall begegnet. Bei jedem von einer grösseren Anhöhe sich eröffnenden Ausblick in die Ferne ruht das Auge auf einer grünen, mehr oder minder dicht bewaldet erscheinenden Landschaft. Berge und Thäler sind mit Wald bedeckt, und wo dieser fehlt, tritt an seine Stelle ein dichtes, oft schwer passirbares Gestrüpp. Die Folge davon ist auch,

dass der geologische Charakter des Terrains keineswegs auf so weite Entfernungen hin übersehen werden kann, wie dies beispielsweise in dem Seengebiete des südwestlichen und centralen Kleinasien der Fall ist.

Da ich zur Hinreise nach Balia Maaden die Nacht benützt hatte und die Rückreise auf dem gleichen Wege, wohl bei Tag, doch mit grosser Hast erfolgt war, konnten auf dieser Route nur sehr wenige geologische Beobachtungen gesammelt werden. Das Terrain, durch welches der Weg führt, besteht der Hauptsache nach aus Eruptivmassen, höchst wahrscheinlich Andesit, unter denen stellenweise das Grundgebirge zu Tage tritt. Von dem letzteren betreffen einzelne Aufbrüche einen Kalk, welcher möglicherweise carbonisch ist. Am Ausgange der Strasse aus dem Gebirge gegen das Hügelland und die Ebene von Freneli erscheinen ältere Kalke, an die sich die jungtertiären Bildungen anlehnen, von der Eruptivdecke entblösst, in einer mehr zusammenhängenden Partie; sie gehören offenbar jener Kalkzone an, welche sich über Edremid am Südrande des aus krystallinischen Schiefergesteinen bestehenden Kaz Dagh fortzieht. Mein kurzer Aufenthalt in Edremid hat dazu nicht ausgereicht, um diese Kalke näher zu untersuchen. Diller[1] bezeichnet dieselben mit Vorbehalt, bloss mit Rücksicht auf ihren petrographischen Charakter als cretacisch, es ist somit klar, dass deren Alter noch nicht als sicher festgestellt angesehen werden darf.

Das Minengebiet von Balia Maaden, dessen Grenzen, so weit sich in denselben der Bergbau nach der von der kaiserlich ottomanischen Regierung der griechischen Laurion-Minengesellschaft ertheilten Concession bewegen kann, auf dem beifolgenden Kärtchen veranschaulicht sind, liegt in der nächsten Nähe des Deïrmen Dere genannten Oberlaufes des Kara Dere Su oder Tarsios.[2] Dasselbe erscheint von mehreren meist engen und tief eingeschnittenen Thälern durchfurcht, die schliesslich oberhalb der Grube Kodja Maghara (Christian Maaden der Kiepert-

[1] J. S. Diller, Notes on the geology of the Troad, Quarterly Journal of the geological society of London, 1883, p. 627—633.

[2] Zur allgemeinen Orientirung vergleiche H. Kiepert's Specialkarte vom westlichen Kleinasien im Massstabe 1:250.000, Blatt IV und V.

schen Karte) in ein Hauptthal ausgehen, welches nach kurzem Verlaufe bei Kadikiöi in das Deïrmen Dere einmündet. Das Terrain ist durchwegs gebirgig, grösstentheils bewaldet oder mit Buschwerk bedeckt; die absoluten Höhen schwanken etwa zwischen 200 und 600 Meter. Ausser dem Hauptorte Balia Maaden oder Kodja Gümüsh Maaden umfasst das concessionirte Gebiet noch die kleinen Niederlassungen Memishoghlukiöi, Erikli Burun und Hadji Velioghlu. Meine Begehungen fanden, wie schon gesagt wurde, hauptsächlich innerhalb der hier angedeuteten Terraingrenzen statt; zwei Excursionen führten auch in die weitere Umgebung, und zwar die eine südlich gegen Tchakallar und nach dem Punkte Gelin Bunar, während die zweite die Untersuchung des Aktchal Dagh zum Zwecke hatte.

Für die beigeschlossene Kartenskizze diente mir als Grundlage vor allem eine auf den Massstab 1:20.000 reducirte, von Herrn Ingenieur Dell'Agnola vorgenommene Messtischaufnahme des Minengebietes, welche Herr Manzavinos mir freundlichst zur Verfügung gestellt hatte. Ausser dem topographischen Detail wurden bei dieser Aufnahme auch die Gesteinsgrenzen berücksichtigt und in die Karte eingetragen. Die betreffenden Arbeiten umfassen jedoch bis jetzt nur einzelne Theile der Minenregion; die fehlenden Strecken habe ich nun sowohl in Bezug auf die Topographie, als auch auf die Formationsgrenzen nach einem mir gleichfalls von Herrn Manzavinos mitgetheilten Croquis und nach eigenen Beobachtungen, so weit dies möglich war, ergänzt. Dieselben sind in der Kartenskizze zum Unterschiede von den durch die Messtischaufnahme genau festgestellten und durch volle Linien dargestellten Theilen durch punktirte Linien gekennzeichnet.

Die ältesten Sedimentärgebilde dieses Terrains sind die Ablagerungen der Carbonformation. Sie treten, wie man aus der Kartenskizze entnehmen kann, hauptsächlich im südlichen und östlichen Theile des Minengebietes zutage und setzen daselbst das in dem Aktchal Dagh bis zu etwa 600 Meter sich erhebende Gebirge zusammen. Das weitaus vorherrschende Gestein derselben ist ein dichter, fester, meist in dicken Bänken, mitunter aber auch plattig abgesonderter Kalk, dessen Färbung zwischen Lichtgrau und Schwarz schwankt. Eine im Vergleiche zu den

Kalken sehr untergeordnete Rolle spielen dann in diesen Carbonbildungen Sandsteine und Schiefer. Die Sandsteine sind dunkelgrau, in der Regel sehr fest, die Schiefer vorwiegend bläulichschwarz, seltener bunt, zumeist sehr kalkreich. Beide bilden stellenweise wiederholte Zwischenlagen in den dichten Kalken. Zunächst habe ich solche Einlagerungen in den oberflächlichen Aufschlüssen der Umgebung der Grube Kodja Maghara beobachtet, ferner in dem vom Aktchal Dagh gegen Kyzoluk Bunar herabkommenden Thälchen. Unterirdisch hat man sie sowohl in der Grube Kodja Maghara als auch in Ari Maghara constatirt. Besonders schön entblösst zeigen sich aber die carbonischen Sandsteine und Schiefer an der Strasse zwischen Balia Maaden und Tchinarli Tcheshme. Wenn man von dem Dorfe gegen Tchinarli Tcheshme aufsteigt, sieht man links an der Strasse bläulich schwarze, dünnplattige, mit Auswitterungen von Crinoidenstielgliedern bedeckte Carbonkalke in Verbindung mit schwarzen Schiefern, vor allem aber mit grauen, theilweise ziemlich mürben und plattig abgesonderten Sandsteinen anstehen. Die Faltung ist hier eine äusserst unregelmässige, die Bänke sind meist stark gewunden, und der ganze Complex scheint auf den daneben mächtig entwickelten, dickbankigen Carbonkalken zu liegen.

Der wiederholte Wechsel von Kalk, Schiefer und Sandstein in den Carbonbildungen lässt sich endlich auf die deutlichste Weise erkennen in dem Profile, welches der 368 Meter lange, von Ari Maghara in das Kyzyl Tepe getriebene Stollen bietet. Letzterer durchfährt in seiner ganzen Länge carbonische Schichten, und es folgen einander in demselben unter raschem und mehrmaligem regellosen Wechsel carbonischer Marmor, dichte Kalke, Sandsteine und kalkreiche schwarze Schiefer. Dazwischen erscheinen ebenso regellos Gänge von Andesit. Aus dem zuletzt angefahrenen bläulich schwarzen kalkigen Schiefer, welcher von Bittner nach einer nach Wien eingesendeten Probe als ein dunkelviolettgraues, feinsandig-glimmerig aussehendes, zähes, kalkiges Gestein charakterisirt wurde, stammen jene ungenügenden Bivalvenreste, welche Bittner in der Beschreibung der Fauna der Triasbildungen dieser Gegend wegen abweichenden Gesteinscharakters als nicht sicher

triadisch unberücksichtigt gelassen hat.[1] Wenn es sich hierbei um einen wirklich triadischen Schiefer handeln würde, müssten zur Erklärung des Auftretens eines solchen daselbst höchst complicirte Störungserscheinungen angenommen werden; dafür liegen aber gerade hier keine Anhaltspunkte vor. Der ganze Habitus spricht vielmehr entschieden dafür, dass dieses Gestein, wie die übrigen in dem Stollen vorkommenden Schieferzwischenlagen, carbonisch ist.

Aus der hier kurz angedeuteten, in einigen Terraintheilen constatirten, innigen Verbindung der erwähnten Carbongesteine geht zur Genüge hervor, dass eine gesonderte kartographische Ausscheidung dieser Gesteine nicht durchführbar ist. Es kann aber auch nicht gesagt werden, ob die Einlagerungen von Sandsteinen und Schiefern blos auf bestimmte Niveaux beschränkt bleiben, trotzdem über sehr grosse Strecken ausschliesslich Kalke oberflächlich sichtbar sind, weil bei den ungenügenden Aufschlüssen und der starken Bewaldung des Terrains diese stets sehr wenig mächtigen Zwischenlagen ungemein leicht übersehen werden können. Selbst dort, wo ein solcher Gesteinswechsel sicher festgestellt wurde, konnte über die stratigraphische Position der betreffenden Schichtenpartien ein bestimmtes Urtheil nicht gewonnen werden. Der Grund hievon liegt einzig und allein in den immensen Störungen, welche hier die Carbonbildungen insgesammt aufweisen.

Die Kalke, welche — es muss dies stets im Auge behalten werden — die grosse Hauptmasse dieser Ablagerungen ausmachen, erscheinen in der Regel in so hohem Grade und so ungleichmässig gefaltet, ihre Bänke oft, wie man das besonders deutlich im Kazan Boyet Dere und bei Kodja Maghara sehen kann, so durcheinandergewunden, dass eine Lösung ihrer stratigraphischen Verhältnisse wenigstens in diesem Terrain (als Ausgangspunkte) kaum sicher zu erwarten ist. Dabei dürfte es hier allem Anscheine nach auch an Brüchen nicht fehlen, welche den Bau noch complicirter gestalten. Nichtsdestoweniger lässt sich aber das Schichtstreichen im Grossen unschwer erkennen. Dasselbe verläuft genau so, wie in den später zu besprechenden

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, S. 3 (des Separatabdruckes).

obertriadischen Bildungen von Südwest nach Nordost, und man kann in Folge dessen sagen, dass diese Streichrichtung in dem in Rede stehenden Gebiete eine allgemein herrschende ist.

Fossilien kommen in den Carbonablagerungen des Minengebietes nicht selten vor; namentlich sind in den Kalken Fusulinen und Schwagerinen stellenweise sehr häufig, so dass manche Schichtencomplexe direct als Fusulinenkalke bezeichnet werden müssen. Ausserdem gibt es auch Lagen, welche zumeist Brachiopoden, andere, die wieder vornehmlich Crinoiden oder Korallen enthalten, ohne dass es aber möglich sei, an Ort und Stelle ohne Vornahme genauer paläontologischer Studien überall sicher zu entscheiden, ob diese Vertheilung von Fossilien mit einer stratigraphischen Gliederung der Kalke irgendwie zusammenhängt. Zwischen Balia Maaden und Demirdji Alan findet man beispielsweise längs der Strasse zunächst Kalke, welche fast ausschliesslich Crinoiden enthalten; auf dieselben folgen dann weiter südlich dickbankige Kalke mit zahlreichen Brachiopoden, und endlich stehen bei Tchinarli Tcheshme gegen Demirdji Alan Kalke an, welche ganz mit Korallen erfüllt sind. Alle diese Schichten erscheinen nun theils vertikal aufgerichtet, theils wieder stark gewunden, so dass es sich nicht ermitteln lässt, welches die wirkliche Altersreihenfolge derselben ist. In den Sandsteinen habe ich nirgends Versteinerungen beobachtet. Das Gleiche gilt auch von den Schiefern, mit Ausnahme des schon erwähnten kalkigen Schiefers in dem Stollen von Ari Maghara, der einige undeutliche Bivalvenreste geliefert hat.

Aus der Fauna, im Allgemeinen und Grossen betrachtet, ergibt sich vorderhand wenigstens so viel als ziemlich sicher, dass in dieser Region zunächst obercarbonische Schichten vertreten sind. Diese Thatsache wurde bereits von Professor Neumayr in seiner Eingangs citirten Notiz constatirt, und dabei wurde von demselben auf die nächstliegenden analogen Vorkommnisse in Südrussland, Armenien und auf der Insel Chios hingewiesen. Ob hier aber ausser dem Obercarbon vielleicht auch noch tiefere Niveaux, etwa der echte ältere Kohlenkalk, oder vielleicht auch jüngere Schichten, das Permocarbon oder Perm

vorhanden sind, was von Neumayr als eine Vermuthung hingestellt wird, darüber wird erst die genaue Untersuchung der Fossilien, welche von Herrn F. Teller in Aussicht genommen wurde, eine Entscheidung bringen können.

Wie schon vorher einmal hervorgehoben wurde, dürfte das Grundgebirge in westlicher Richtung von dem Minenterrain von Balia Maaden unter den mächtigen Eruptivmassen grösstentheils verschwinden; nach Norden und Osten von da scheinen dagegen die Carbonablagerungen in grösserer Ausdehnung zu Tage zu treten und an Ausbreitung zu gewinnen. Unter den durch Herrn Manzavinos nach Wien eingesendeten Carbonfossilien stammen viele von einem eine Stunde südlich von Urkhanlar liegenden Punkte. Das Gestein, in welchem diese meist schön erhaltenen Versteinerungen eingeschlossen sind, ist ein Kalk, ähnlich dem von Balia Maaden. Der Fundort liegt bereits ziemlich weit nördlich von dem eigentlichen Minengebiete, und ich hatte während des kurzen Aufenthaltes in dieser Gegend keine Gelegenheit, denselben aufzusuchen. Die einfache Thatsache allein, dass in der Nähe von Urkhanlar Carbonkalke sicher nachgewiesen erscheinen, ist aber für uns schon von grossem Belang, weil sie beweist, dass sich die Carbonablagerungen von Balia Maaden weiter nördlich gegen den Gönen Tchai fortsetzen; dadurch haben wir dann auch eine wichtige Andeutung dafür, dass möglicherweise eine continuirliche Verbindung zwischen den carbonischen Ablagerungen des Balia-Distriktes und den schon erwähnten, von Coquand entdeckten Carbonkalkvorkommnissen der Region von Panderma besteht.

Transgredirend über dem Carbon treten nun Bildungen der oberen Trias auf, bestehend aus zwei petrographisch verschiedenen Gliedern, welche jedoch ganz allmählig in einander übergehen und geologisch ein unzertrennliches Ganze zu bilden scheinen. Das einzig bedeutende Vorkommniss derselben innerhalb des Minengebietes befindet sich östlich bis südöstlich von Balia Maaden, in der Umgebung der kleinen Ortschaft Memishoghlukiöi. Es ist dies ein isolirter Lappen, welcher unmittelbar auf die Carbonkalke sich legend die Böden und die Seitenhänge der bei Memishoghlukiöi zusammenkommenden Thäler ausmacht.

In tektonischer Beziehung stellt sich dieser Lappen als eine einfache Mulde dar, deren Mitte von den jüngeren Lagen eingenommen wird, während die älteren Schichten die an den Bergabhängen hoch hinaufreichenden Ränder derselben bilden. Umgrenzt wird die Mulde im Osten, Westen und im Süden von den Carbonkalken des Aktchal Dagh und des Kyzyl Tepe, gegen Norden verschwindet sie dagegen unter der Eruptivdecke. Aus diesem Terrain stammt die von Bittner beschriebene obertriadische Brachiopoden- und Lamellibranchiatenfauna.

Das ältere Glied der Triasmulde von Memishoghlukiöi setzt sich aus grünlich grauen meist ziemlich mürben, mitunter aber auch sehr festen Sandsteinen und aus Conglomeraten zusammen, und zwar erscheinen an der Basis des Schichtencomplexes überall entweder Conglomerate oder sehr grobe Sandsteine, welche in ihren tiefsten Lagen häufig zahlreiche Bruchstücke und Gerölle sowohl des lichtgrauen Fusulinenkalkes als auch der Carbonsandsteine enthalten. Ungeachtet dessen, dass am Kyzyl Tepe das Streichen und das Verflächen dieser und auch aller folgenden Bänke, wie man aus dem beigegebenen Profil ersehen kann, in der Richtung mit dem Streichen und dem Einfallen der unterlagernden Carbonbildungen übereinstimmt, tritt doch das discordante und zugleich transgredirende Verhältniss der oberen Trias zu den Carbonkalken überall ganz deutlich hervor. Abgesehen von dem schon erwähnten Umstande, dass die zuunterst vorkommenden Triasconglomerate und Sandsteine oft Bruchstücke der carbonischen Gesteine einschliessen, weisen die Neigungswinkel beider Ablagerungen am Kyzyl Tepe in ihrer Berührungszone in der Regel merkliche Unterschiede auf. Wo ferner die unmittelbare Contactgrenze besser entblösst ist, lässt sich ausserdem auch die unconforme Anlagerung sehr scharf direct beobachten, indem man sieht, wie die groben Triassandsteine an die erodirten Flächen der Fusulinenkalke sich anschmiegen, in die Spalten des Carbonkalkes eindringen und die Klüfte in demselben ausfüllen. Besonders schön ausgeprägt sind alle diese Erscheinungen beispielsweise in dem beiliegend skizzirten Aufschlusse bei der Quelle »Kyzoluk Bunar« am Südostrande der Mulde. In Folge der geschilderten Verhältnisse stellt sich auch für die Erklärung des Terrainbaues die Annahme

von Brüchen an den Grenzen der Triasbildungen gegen die Carbonkalke als nicht erforderlich und nicht plausibel heraus.

An dem Ostabhange des Kyzyl Tepe, also in dem westlichen Flügel der obertriadischen Mulde, hoch oben unterhalb des Gipfelrückens stossen an die lichtgrauen, dickgebankten, steil nach Südost einfallenden Fusulinenkalke, welche die Höhe des Kyzyl Tepe bilden, unmittelbar grobe Sandsteine und Conglomerate an, deren Bänke zwar wie die des Carbonkalkes nach Südost, doch stärker als letztere geneigt sind, beinahe vertikal aufgerichtet erscheinen. Einzelne Lagen dieser zahlreiche Carbonkalkgerölle einschliessenden conglomeratischen Sandsteine zeichnen sich durch einen so grossen Gehalt an kalkigem Bindemittel aus, dass sie ganz das Aussehen eines sandigen, Gerölle führenden Kalkes annehmen. Dieselben sind fast immer voll von Versteinerungen, Brachiopoden und Bivalven, und gerade diese in dem tiefsten Niveau der Triassandsteine des Kyzyl Tepe vorkommenden kalkigen Zwischenlagen, deren Auftreten, wie noch hinzugefügt werden muss, allem Anscheine nach nur ein linsenförmiges ist, haben jene Fauna geliefert, welche Bittner als die Fauna der Kalke mit *Spirigera Manzaviini* beschrieben hat).[1] Die gleichen Fossilien finden sich hie und da, doch keineswegs in grösserer Menge, auch in den echten Conglomeraten und grobkörnigen Sandsteinen.

Überall, wo sich mir die Gelegenheit dargeboten hat, den Contact der Triasbildungen mit den Carbonkalken unmittelbar zu beobachten, waren es die bis jetzt erwähnten Triasgesteine, welche an dieser Grenze erschienen. Selbe stellen sich in Folge dessen, sowie auch ihrer sonstigen Lagerung nach zweifellos als die ältesten Lagen des Schichtencomplexes dar und können als solche in der ganzen Umrandung der Mulde verfolgt werden. Auf der dem Kyzyl Tepe gegenüberliegenden Thalseite, an den Abhängen des Aktchal Dagh bei Gümüshlü Maghara und in dem vom Aktchal Dagh herabkommenden Thälchen bei Kyzoluk Bunar, wo die discordante und transgredirende Anlagerung an den Carbonkalk besonders deutlich zu sehen ist, zeigen sie

---

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, Seite 9 (des Separatabdruckes).

dem muldenförmigen Baue entsprechend ein nordwestliches Einfallen. Das Verflächen der Carbonkalke am Aktchal Dagh konnte leider nicht beobachtet werden; dasselbe wurde in dem beigeschlossenen Profil der Vervollständigung halber als übereinstimmend mit jenem des Kyzyl Tepe blos angenommen. Scheinbar mächtiger als sonst sind die triadischen Conglomerate und grobkörnigen Sandsteine in der Umgebung von Tchifte Tcheshme, wo sie auf verhältnissmässig grosser Strecke zu Tage treten und sich hoch hinauf auf das Gebirge gegen das Dorf Aktchal ausdehnen. Es herrschen hier Verhältnisse, welche auf eine Umkippung des ganzen obertriadischen Schichtensystems hindeuten. Wegen mangelhafter Aufschlüsse ist es sehr schwer, sich auf dieser Strecke volle Klarheit in der Tektonik zu verschaffen, — das betreffende Gebiet ist mit dichtem, oft undurchdringlichem Buschwerk bedeckt, — man gewinnt aber doch im Allgemeinen den Eindruck, als würden daselbst die älteren Sandsteine und die noch tieferen Conglomerate auf den später zu besprechenden jüngeren Halobia-Schiefern ruhen. Statt des zu erwartenden nordwestlichen Verflächens begegnet man meist Schichtenneigungen nach entgegengesetzter Richtung, nämlich nach Südost, so dass alle hier vertretenen Triasablagerungen in umgekehrter Reihenfolge unter die Carbonkalke einzufallen scheinen. Dieses Terrain, in welchem also wahrscheinlich eine locale Randüberfaltung vorliegt, hat übrigens im Vergleiche mit der ganzen Triasmulde nur eine geringe Ausdehnung, und die Umkippung hängt offenbar mit der Änderung der Streichrichtung zusammen, welche sich in dem von Ost nach Memishoghlukiöi verlaufenden Thälchen vollzieht. In letzterem nehmen nämlich die Triasschichten ein ostwestliches Streichen an, welches im Grossen und Ganzen der Richtung des Thälchens entspricht.

Nach oben, geologisch gesprochen, werden die groben, mit den untersten conglomeratischen Lagen in Verbindung stehenden Sandsteine immer feinkörniger und thonreicher und gehen schliesslich allmälig in grünlich schwarze Schiefer über, welche die obere Abtheilung des Schichtensystems repräsentiren und den orographisch die Tiefenregion der Triasablagerungen bildenden mittleren Theil der Mulde einnehmen, während die

der Zerstörung leichter Widerstand leistenden Sandsteine sich, wie schon erwähnt wurde, in der Umrandung an den Berghängen hoch hinaufziehen. Die Charakteristik der Schiefer hat bereits Bittner nach den in Wien vorhandenen Proben gegeben. Er beschreibt sie als »ein dunkelgefärbtes, theilweise schwärzlichgrünes, feinglimmeriges, in Thoneisenstein übergehendes oder Thoneisenstein einschliessendes Gestein, welches wirklich gewissen Abänderungen des nordalpinen *Halobia rugosa*-Schiefers zum Verwechseln ähnlich sieht«. Dem wäre noch hinzuzufügen, dass diese Schiefer im frischen Bruche stellenweise ganz schwarz erscheinen und so von Cleavage durchsetzt sind, dass ihr bröckliger Zustand das Erkennen der wirklichen Schichtung unmöglich macht. Das Verflächen und Streichen lässt sich aber trotzdem in der Regel mit Hilfe der in ihnen vorkommenden Sandstein-Einlagerungen constatiren. In ihrer ganzen Mächtigkeit wechsellagern nämlich die Schiefer fortwährend mit Bänken plattiger, meist sehr fester Glimmerschüppchen führender Sandsteine, welche einen weiteren Beleg abgeben für die schon ohnehin auf das Deutlichste hervortretende innige Verbindung der Schiefer mit der unteren Sandsteinabtheilung.

Allem Anscheine nach auf solche eingelagerte Sandsteinbänke und vermuthlich auch auf die kurz vorher genannte locale Überkippung östlich von Memishoghlukiöi lässt sich wohl des Herrn Manzavinos Beobachtung, dass die Sandsteine den Schiefern aufliegen,[1] zurückführen. Diese Angabe war es denn auch, welche bei dem sonstigen Mangel näherer stratigraphischer und tektonischer Daten Bittner folgerichtig zu der Meinung veranlassen musste, dass nicht die Sandsteinabtheilung, sondern dass die Schiefer das ältere Glied der obertriadischen Schichtenserie darstellen.

Der muldenförmige Bau tritt, wie in den Sandsteinen, auch in den Schiefern meist deutlich hervor. In dem ungefähr von Süd nach Nord durch Memishoghlukiöi führenden Hauptthale kann man sehen, wie die Schiefer des Südostflügels der Mulde

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, Seite 2 (des Separatabdruckes).

regelmässig nach Nordwest geneigt sind und von den die Abhänge des Aktchal Dagh bei Gümüshlü Maghara und südlich davon bildenden Sandsteinen regelrecht abfallen. Dasselbe gilt auch von den Aufschlüssen am Bachufer in Memishoghlukiöi selbst. Auf der anderen Seite dagegen, unterhalb des Kyzyl Tepe, namentlich in der Nähe der Hütte des Mustapha, herrscht in der Regel das entgegengesetzte, südöstliche Einfallen im Einklang mit der Lagerung der Sandsteine und Conglomerate des Kyzyl Tepe. Es muss übrigens dabei abgesehen werden von der in solchen Gesteinen häufig wiederkehrenden Erscheinung secundärer Faltungen und unregelmässiger Störungen, welche aber in unserem Gebiete das allgemeine Bild nicht besonders beeinträchtigen. Ausserdem ist noch zu betonen die schon vorher erwähnte die gesammte Serie betreffende Änderung der Streichrichtung nach Westost in dem östlich von Memishoghlukiöi liegenden Seitenthälchen.

Die Schiefer schliessen fast immer eine ausserordentliche Menge von Fossilien ein, zumeist Lamellibranchiaten, dann aber auch Repräsentanten der Gattungen *Nautilus* und *Arcestes*. Vereinzelt kommen in ihnen, ebenso wie in der unteren Sandsteinabtheilung, auch Pflanzenreste vor. Bezüglich ihrer Fauna sei hier auf die Arbeit Bittner's verwiesen, der diese Fauna getrennt von den Fossilien der Sandsteine als die Fauna der Schiefer mit *Halobia Neumayri* beschreibt. Besonders bemerkenswerth erscheint das Auftreten der *Halobia Neumayri* Bittner, einer Form, die nach Bittner der weitverbreiteten alpinen *Halobia rugosa* Gümbel sehr nahe steht und mit den übrigen Petrefakten den obertriadischen Charakter der Fauna dieser Schiefer scharf kennzeichnet.

Anknüpfend an diese Bemerkungen möchte ich noch kurz auf die in den tiefsten Kalksandsteinlagen der unteren Abtheilung und demnach der ganzen Schichtenserie enthaltene Fauna zurückkommen. Bittner fasst ihren allgemeinen Charakter folgendermassen zusammen:[1] »Unter den Fossilien der Kalke sind es in erster Linie die Brachiopoden, welche Art für Art

---

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, Seite 19 (des Separatabdruckes).

sich an obertriadische Formen der Alpen anlehnen, ja theilweise mit solchen sogar specifisch identisch zu sein scheinen. Und zwar nähern sie sich speciell wieder den rhätischen Arten der Alpen. Fast dasselbe gilt für die Lamellibranchiaten der Kalke; auch hier ist eine ganze Anzahl von Formen zunächst wieder rhätischen Arten vergleichbar, daneben gibt es aber auch solche, welche an die nächstältere verwandte Fauna, jene der Raibler Schichten, erinnern.« Der Genannte fügt endlich hinzu, dass die Frage, ob man die betreffenden Ablagerungen direct für eine Vertretung der rhätischen Bildungen, oder ob man dieselben für älter als diese anzusehen habe, vorderhand noch offen gelassen werden muss. Wir begegnen hier also vor Allem der sehr auffallenden Thatsache, dass viele Arten dieser Fauna sich eng an rhätische alpine Formen anschliessen, welcher Umstand scheinbar im Widerspruche mit der stratigraphischen Position der diese Fauna führenden Schichten steht. Nachdem nun die geologischen Untersuchungen an Ort und Stelle mit Sicherheit ergeben haben, dass die ganze Sandsteinabtheilung unter den Schiefern mit *Halobia Neumayri* liegt, und dass dazu noch die hier speciell in Betracht kommenden fossilreichen Bänke in diesem Complexe die tiefsten Lagen bilden, so darf wohl mit Rücksicht darauf mehr Nachdruck auf die von Bittner andererseits abgegebene Äusserung, dass es auch Arten gebe, welche an die Fauna der Raibler Schichten erinnern, gelegt werden. Wie schon einmal gesagt wurde, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die oberen Triasschichten von Balia Maaden in ihrer Gesammtheit geologisch ein unzertrennliches Ganze bilden. Jedenfalls ist es zu erwarten, dass die neue erst ganz kürzlich von Herrn Manzavinos an die k. k. geologische Reichsanstalt eingesendete Fossiliensuite die endgiltige Lösung dieser Frage herbeiführen wird.

Ausserhalb der Grenzen der Mulde von Memishoghlukiöi wurden höchstwahrscheinlich gleichfalls der oberen Trias angehörende Spuren von meist groben Sandsteinen vor Allem in dem vom Aktchal Dagh gegen Kyzoluk Bunar absteigenden Thale öfters beobachtet. Es sind dies isolirte, sehr beschränkte Lappen, welche an den Böschungen und in der Thalsohle zerstreut liegen und an den Carbonkalk angelagert zu sein scheinen;

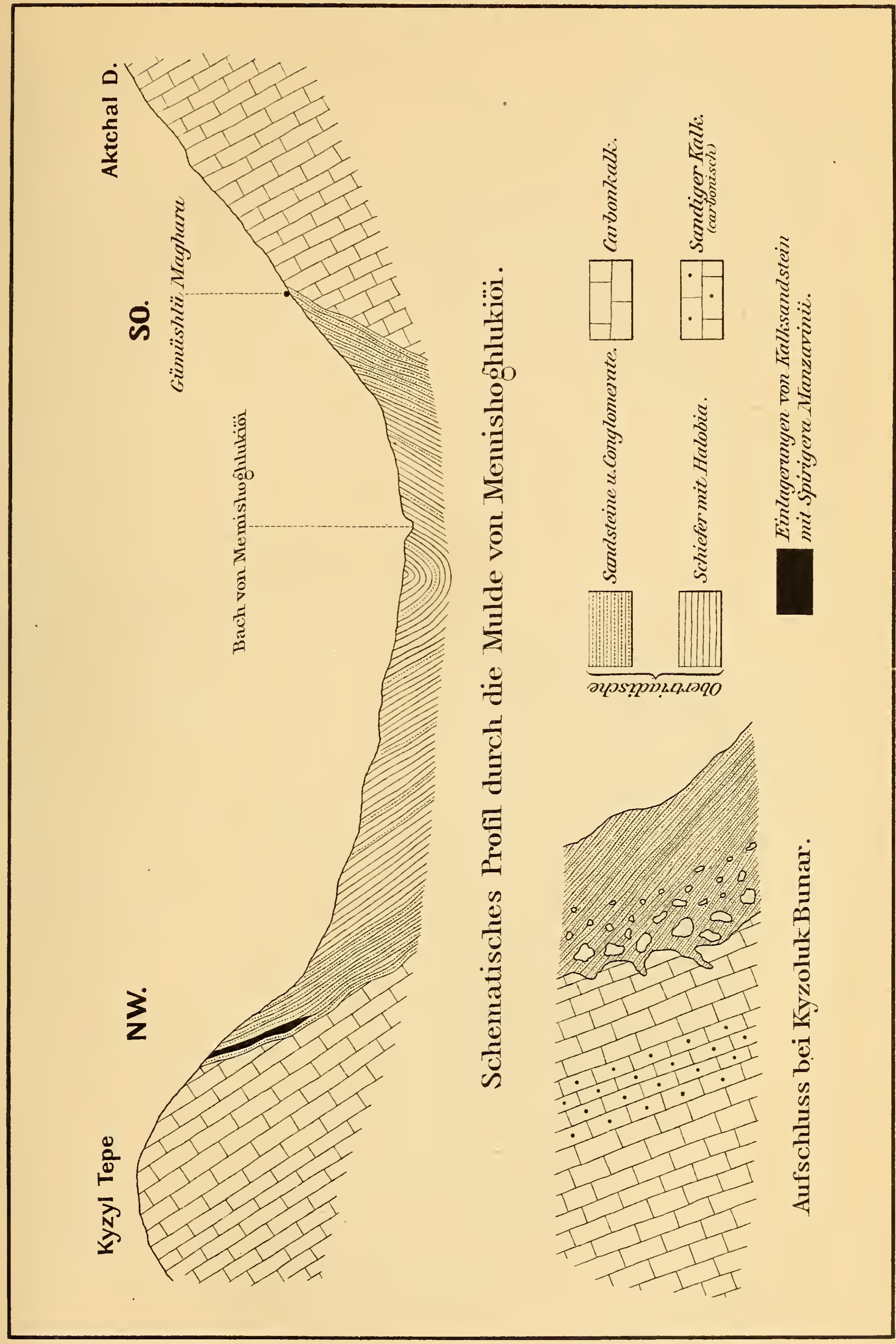
dieselben deuten darauf hin, dass sich die Triasschichten aus der Umgebung von Memishoghlukiöi einst ununterbrochen in dieses Thal fortgesetzt haben. Ähnliche Denudationsreste der Triassandsteine habe ich auch in dem engen und tiefen Thale von Erikli Burun, zwischen Ari Maghara und Erikli Burun angetroffen. Die äusserst starken, oft unregelmässigen Faltungen des Gebirges und die dichte Vegetationsdecke bringen es mit sich, dass bei so kleinen, vereinzelten Vorkommnissen das Erkennen der Lagerung und infolge dessen auch eine sichere Deutung zumeist mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Sobald Fossilien fehlen, ist es nur selten möglich sicher zu entscheiden, ob man carbonische oder triadische Sandsteine und Schiefer vor sich hat. Blos der sehr grobkörnige, conglomeratische Charakter der Sandsteine bietet mitunter ein Mittel, um das triadische Alter solcher Lappen festzustellen. Aus diesen Gründen und auch wegen ihrer geringen Bedeutung wurde von der Ausscheidung der eben genannten kleinen Vorkommnisse auf der beigeschlossenen Kartenskizze Abstand genommen.

Die Eruptivmassen des Minendistrictes von Balia Maaden sind nach den Untersuchungen von H. Baron von Foullon hauptsächlich Augitandesite.[1] Sie nehmen als ein Theil der grossen zusammenhängenden, weit bis an die Ebene von Freneli und Edremid reichenden Eruptivregion vor Allem die nordwestliche Partie dieses Gebietes ein. Von dieser geschlossenen Decke gehen dann oberflächlich auch gegen Süden in das Terrain, in welchem die Sedimentärgebilde bereits in grösserer Ausdehnung zu Tage treten, Ausläufer ab. Durch den Bergbau wurden endlich zahlreiche Gänge, welche die Carbonbildungen durchsetzen, erschlossen. Im Allgemeinen wäre noch zu erwähnen, dass in der Nähe der Grube Kodja Maghara der Andesit eine schöne säulenförmige Absonderung zeigt, und dass neben den Andesiten in manchen Theilen der Eruptivregion, im Grossen genommen, auch vulcanische Tuffe eine gewisse Rolle spielen.

Das Erz, silberhältiger Bleiglanz, erscheint am Contact der eruptiven Gänge mit dem Carbonkalk. Das Recht seiner Ge-

[1] H. Baron von Foullon, Mineralogische und petrographische Notizen, Capitel »Über Eruptivgesteine aus der Provinz Karassi in Kleinasien«, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, 1888, Seite 32.

winnung befindet sich seit mehreren Jahren in den Händen der griechischen Laurion-Minengesellschaft, welcher es gelang, diesen durch längere Zeit mehr oder minder vernachlässigten Bergbau wieder zu heben und zu hoher Blüthe zu bringen. Gegenwärtig wird das Erz vornehmlich an zwei Punkten, in der Grube Ari Maghara und in Kodja Maghara, abgebaut, in der kürzlich errichteten Aufbereitungsanlage vollständig gereinigt und sodann theils mit Wägen, theils mit Hilfe von Lastthieren zur Küste nach Aktchai befördert. Von dort wird es endlich nach Attika in die Hütten von Laurion verschifft. Zahlreich sind übrigens innerhalb dieses Terrains auch die Spuren bergmännischer Arbeiten aus alter Zeit. Der Aufschwung, den aber der Bergbau heute hier aufzuweisen hat, ist mit um so grösserer Freude zu begrüssen, als sich an denselben, wie man sieht, ein wichtiger Fortschritt in der geologischen Kenntniss dieses Gebietes knüpft, und es kann auch der zuversichtlichen Hoffnung Ausdruck gegeben werden, dass diese Kenntniss in der Zukunft durch die rege Thätigkeit des Herrn Bergwerksdirectors N. Manzavinos noch bedeutende Erweiterung erfahren wird.

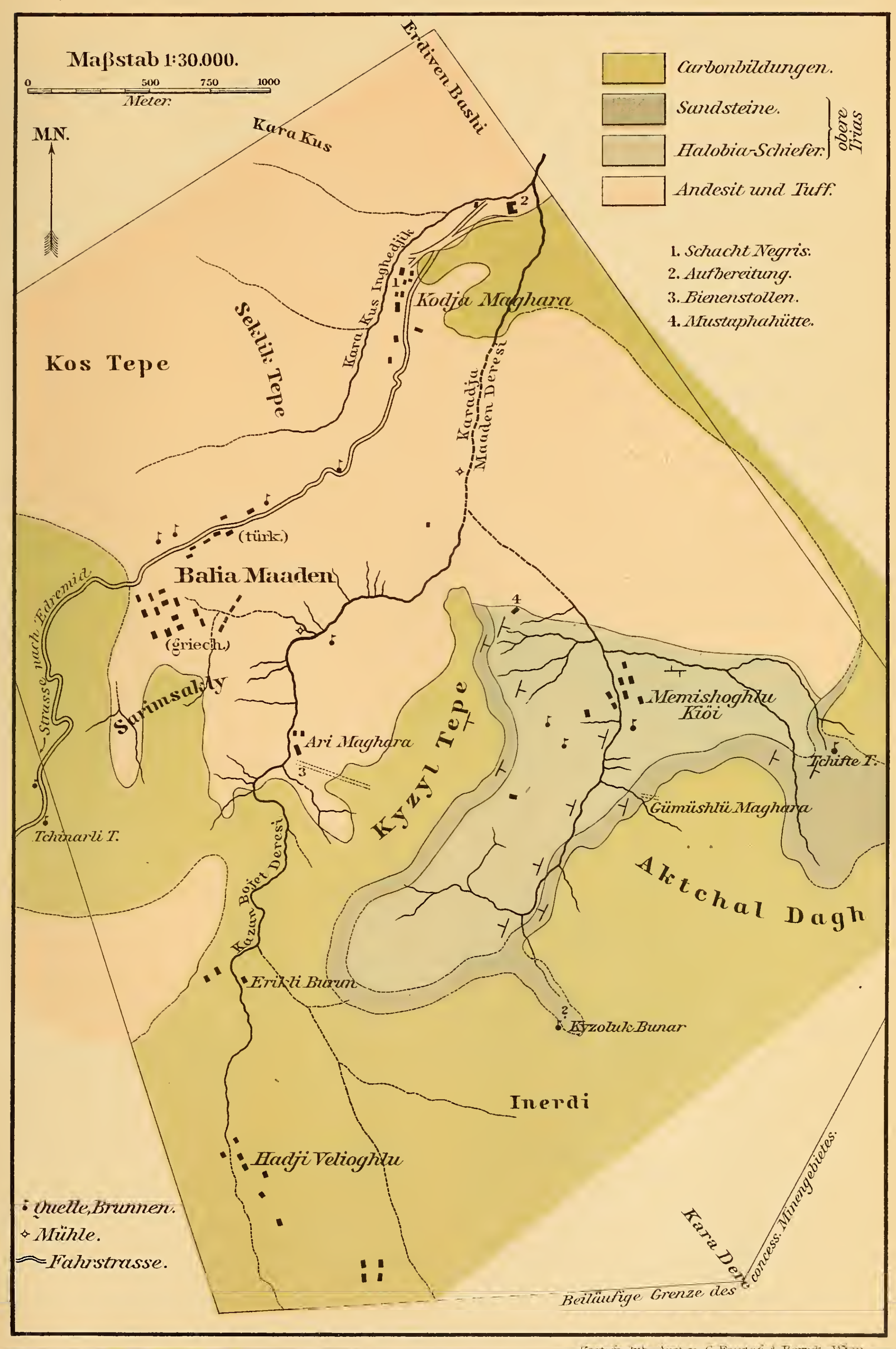


Schematisches Profil durch die Mulde von Memishoghlukiöi.

Aufschluss bei Kyzoluk Bunar.

Kartogr. lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

G. v. Bukowski: Balia Maaden in Kleinasien. Taf. II.



Kartogr. lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.